

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-082403

(43)Date of publication of application : 31.03.1998

(51)Int.Cl.

F15B 11/17

E02F 9/22

F15B 11/02

(21)Application number : 08-238073

(71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD

(22)Date of filing : 09.09.1996

(72)Inventor : KASUYA HIROTSUGU

OCHIAI MASAMI

NOZAWA YUSAKU

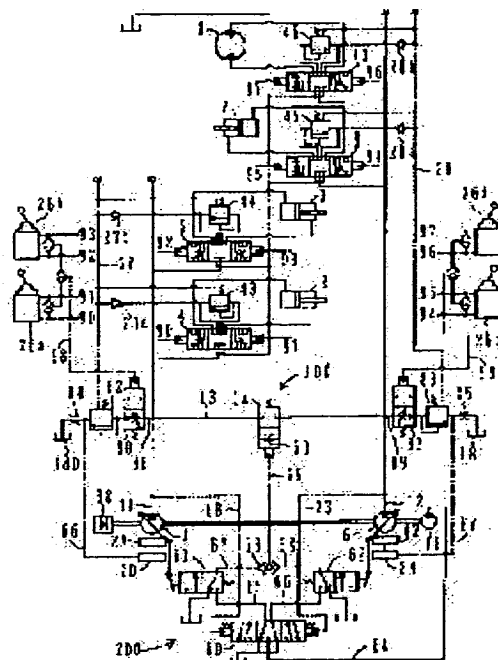
KATO HIDEYO

(54) HYDRAULIC DRIVE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control the changeover of a joining/branching changeover valve surely, in a hydraulic drive device which can join the discharge flow rates of two oil hydraulic pumps and supply them to plural hydraulic actuators.

SOLUTION: A joining circuit 100 consisting of a joining/branching changeover valve 14 which can change over to a branching position and a joining position for communicating through a throttle 50 is installed between the discharge circuits 11, 12 of oil hydraulic pumps 1, 6. By a joining/branching changeover control circuit 200 including a circuit pressure comparison detection valve 60, a maximum slanting detection valves 61, 62 and a shuttle valve 63, the branching position is changed over to the joining position when one oil hydraulic pump reaches a maximum slanting position and the discharge pressure of the other oil hydraulic pump is higher than that of one oil pump.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-82403

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 5 B 11/17			F 1 5 B 11/16	A
E 0 2 F 9/22			E 0 2 F 9/22	L
F 1 5 B 11/02			F 1 5 B 11/02	M

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平8-238073

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月9日

(71) 出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 精谷 博嗣

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72) 発明者 落合 正巳

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72) 発明者 野沢 勇作

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(74) 代理人 弁理士 春日 譲

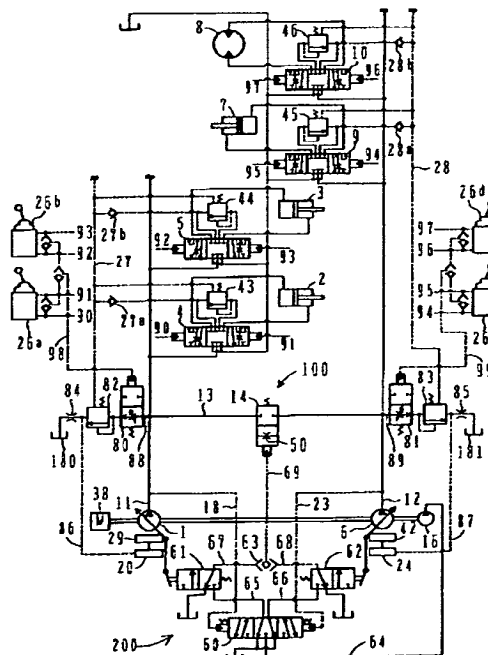
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 2つの油圧ポンプの吐出流量を合流して複数の油圧アクチュエータに供給できる油圧駆動装置において、合・分流切換弁の切り換え制御を確実に行えるようにする。

【解決手段】 油圧ポンプ1, 6の吐出回路11, 12間に分流位置と絞り50を介して連通させる合流位置とに切り換え可能な合・分流切換弁14からなる合流回路100を設け、回路圧比較検出弁60、最大傾転検出弁61, 62、シャトル弁63を含む合・分流切り換え制御回路200により、一方の油圧ポンプが最大傾転位置に達し、他方の油圧ポンプの吐出圧力が一方の油圧ポンプの吐出圧力よりも高いときに分流位置から合流位置に切り換える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 及び第 2 の可変容量型の油圧ポンプと、この第 1 及び第 2 の油圧ポンプが吐出する圧油によってそれぞれ駆動される第 1 及び第 2 の油圧アクチュエータ群と、前記第 1 及び第 2 の油圧ポンプから前記第 1 及び第 2 の油圧アクチュエータ群に供給される圧油の流れを制御する第 1 及び第 2 の方向切換弁群と、前記第 1 の方向切換弁群の前後差圧をそれぞれ同じに制御する第 1 の圧力制御弁と、前記第 2 の方向切換弁群の前後差圧をそれぞれ同じに制御する第 2 の圧力制御弁と、前記第 1 及び第 2 の油圧ポンプの吐出回路からそれぞれ分岐してタンクに接続する第 1 及び第 2 のバイパスラインと、前記第 1 のバイパスラインに設けられ、前記第 1 の方向切換弁群の操作量が大きくなると絞り量を大きくする第 1 の可変絞りと、前記第 2 のバイパスラインに設けられ、前記第 2 の方向切換弁群の操作量が大きくなると絞り量を大きくする第 2 の可変絞りと、前記第 1 及び第 2 の可変絞りの出口側にそれぞれ設けられ、それらの出口側にそれぞれ圧力を発生させる第 1 及び第 2 の絞りと、前記第 1 の絞りで発生した圧力を検出し、その圧力に応じて前記第 1 の油圧ポンプの吐出流量を制御する第 1 の吐出量制御手段と、前記第 2 の絞りで発生した圧力を検出し、その圧力に応じて前記第 2 の油圧ポンプの吐出流量を制御する第 2 の吐出量制御手段とを備えた圧力補償型のネガティブ流量制御による油圧駆動装置において、前記第 1 の油圧ポンプの吐出回路と前記第 2 の油圧ポンプの吐出回路との間に設けられ、両吐出回路を遮断する分流位置と、両吐出回路を連通させる合流位置とに切り換え可能な合流回路と、前記第 1 及び第 2 の油圧ポンプのうち一方の油圧ポンプが最大傾転位置に達し、かつ他方の油圧ポンプの吐出圧力が前記一方の油圧ポンプの吐出圧力よりも高いときに前記合流回路を分流位置から合流位置に切り換える合・分流切り換え制御手段とを備えることを特徴とする油圧駆動装置。

【請求項 2】 第 1 及び第 2 の可変容量型油圧ポンプと、この第 1 及び第 2 の油圧ポンプが吐出する圧油によってそれぞれ駆動される第 1 及び第 2 の油圧アクチュエータ群と、前記第 1 及び第 2 の油圧ポンプから前記第 1 及び第 2 の油圧アクチュエータ群に供給される圧油の流れを制御する第 1 及び第 2 の方向切換弁群と、前記第 1 の方向切換弁群の前後差圧をそれぞれ同じに制御する第 1 の圧力制御弁と、前記第 2 の方向切換弁群の前後差圧をそれぞれ同じに制御する第 2 の圧力制御弁と、前記第 1 及び第 2 の方向切換弁群をそれぞれ操作する第 1 及び第 2 の操作レバー群と、前記第 1 の操作レバー群の操作量を検出し、その操作量に応じて前記第 1 の油圧ポンプの吐出流量を制御する第 1 の吐出量制御手段と、前記第 2 の操作レバー群の操作量を検出し、その操作量に応じて前記第 2 の油圧ポンプの吐出流量を制御する第 2 の吐

出量制御手段とを備えたポジティブ流量制御による油圧駆動装置において、

前記第 1 の油圧ポンプの吐出回路と前記第 2 の油圧ポンプの吐出回路との間に設けられ、両吐出回路を遮断する分流位置と、両吐出回路を連通させる合流位置とに切り換え可能な合流回路と、

前記第 1 及び第 2 の油圧ポンプのうち一方の油圧ポンプが最大傾転位置に達し、かつ他方の油圧ポンプの吐出圧力が前記一方の油圧ポンプの吐出圧力よりも高いときに前記合流回路を分流位置から合流位置に切り換える合・分流切り換え制御手段とを備えることを特徴とする油圧駆動装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の油圧駆動装置において、前記合流回路は絞りを内蔵し、前記合流位置においてその絞りを介して前記第 1 の油圧ポンプの吐出回路と前記第 2 の油圧ポンプの吐出回路とを連通させることを特徴とする油圧駆動装置。

【請求項 4】 請求項 1 又は 2 記載の油圧駆動装置において、前記合流回路は、前記第 1 の油圧ポンプの吐出回路と前記第 2 の油圧ポンプの吐出回路を接続する合流ラインと、この合流ラインに配置され、前記分流位置と前記合流位置とに切り換え可能な単一の合・分流切換弁とを含むことを特徴とする油圧駆動装置。

【請求項 5】 請求項 1 又は 2 記載の油圧駆動装置において、前記合流回路は、前記第 1 の油圧ポンプの吐出回路と前記第 2 の油圧ポンプの吐出回路を接続する 2 つの合流ラインと、これらの 2 つの合流ラインに配置され、前記分流位置では前記 2 つの合流ラインを両方共遮断し、前記合流位置では前記第 1 及び第 2 の油圧ポンプの吐出圧力のいずれが高いかに応じて前記 2 つの合流ラインの一方を連通し、他方を遮断する合・分流切換弁と、前記 2 つの合流ラインにそれぞれ配置され、前記合・分流切換弁により関連する合流ラインが連通したとき、高圧側の吐出回路から低圧側の吐出回路への圧油の流れのみを許すチェック弁とを含むことを特徴とする油圧駆動装置。

【請求項 6】 請求項 1 又は 2 記載の油圧駆動装置において、前記合・分流切り換え制御手段は、前記第 1 の油圧ポンプが最大傾転位置に達したことを検出する第 1 の最大傾転検出手段と、前記第 2 の油圧ポンプが最大傾転位置に達したことを検出する第 2 の最大傾転検出手段と、前記第 1 及び第 2 の油圧ポンプのうちいずれの吐出圧力が高いかを検出する圧力比較検出手段と、前記第 1 及び第 2 の最大傾転検出手段で前記一方の油圧ポンプが最大傾転位置に達したことが検出され、かつ前記圧力比較検出手段で前記他方の油圧ポンプの吐出圧力が前記一方の油圧ポンプの吐出圧力よりも高いことが検出されると、前記合流回路を分流位置から合流位置に切り換える指令信号を出力する指令出力手段とを含むことを特徴とする油圧駆動装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載の油圧駆動装置において、前記第 1 及び第 2 の最大傾転検出手段は、それぞれ、前記第 1 及び第 2 の油圧ポンプの傾転位置とリンクすることにより最大傾転位置に達したことを知る機械的検出手段であることを特徴とする油圧駆動装置。

【請求項 8】 請求項 6 記載の油圧駆動装置において、前記第 1 及び第 2 の最大傾転検出手段は、それぞれ、前記第 1 及び第 2 の油圧ポンプのそれぞれの傾転位置を電氣的に検出する傾転角センサであることを特徴とする油圧駆動装置。

【請求項 9】 請求項 1 又は 2 記載の油圧駆動装置において、前記合・分流切り換え制御手段は、前記第 1 及び第 2 の油圧ポンプのうち一方の油圧ポンプが最大傾転位置に達し、かつ他方の油圧ポンプの吐出圧力が前記一方の油圧ポンプの吐出圧力よりも高く、更に前記他方の油圧ポンプが該当する油圧アクチュエータ群の要求流量に対し吐出流量に余裕のあるときに前記合流回路を分流位置から合流位置に切り換えることを特徴とする油圧駆動装置。

【請求項 10】 請求項 9 記載の油圧駆動装置において、前記第 1 の可変絞りの前後差圧を前記第 1 の方向切換弁群の前後差圧と同じに制御する第 3 の圧力制御弁と、前記第 2 の可変絞りの前後差圧を前記第 2 の方向切換弁群の前後差圧と同じに制御する第 4 の圧力制御弁とを更に備え、前記合・分流切り換え制御手段は、前記第 1 の絞りで発生した圧力が所定値より低くなると作動する第 1 のサチュレーション検出弁と、前記第 2 の絞りで発生した圧力が所定値より低くなると作動する第 2 のサチュレーション検出弁とを含み、これら第 1 及び第 2 のサチュレーション検出弁により前記他方の油圧ポンプが要求流量に対し吐出流量に余裕があるかどうかを検出することを特徴とする油圧駆動装置。

【請求項 11】 請求項 1 記載の油圧駆動装置において、前記第 1 及び第 2 の吐出量制御手段は、それぞれ、ポンプ吐出圧力と前記第 1 及び第 2 の絞りで発生した圧力とポンプ傾転位置に基づきネガティブ流量制御による第 1 の目標ポンプ傾転を演算するネガティブ流量制御演算手段と、ポンプ吐出圧力とポンプ傾転角と原動機回転数とに基づき馬力制御による第 2 の目標ポンプ傾転を演算する馬力制御演算手段と、前記第 1 及び第 2 の目標ポンプ傾転の小さい方を選択し対応する油圧ポンプを制御する手段とを含み、前記合・分流切り換え制御手段は、前記第 1 の目標ポンプ傾転と前記第 2 の目標ポンプ傾転を比較する手段を含み、前記第 1 及び第 2 の油圧ポンプのうち一方の油圧ポンプが最大傾転位置に達し、かつ他方の油圧ポンプの吐出圧力が前記一方の油圧ポンプの吐出圧力よりも高く、更に前記第 1 の目標ポンプ傾転と前記第 2 の目標ポンプ傾転の比較する手段により前記他方の油圧ポンプが要求

流量に対し吐出流量に余裕があるかどうかを検出して前記他方の油圧ポンプが該当する油圧アクチュエータ群の要求流量に対し吐出流量に余裕のあるときに前記合流回路を分流位置から合流位置に切り換えることを特徴とする油圧駆動装置。

【請求項 12】 請求項 2 記載の油圧駆動装置において、前記第 1 及び第 2 の吐出量制御手段は、それぞれ、ポンプ吐出圧力と前記第 1 及び第 2 の操作レバー群の操作量とポンプ傾転位置に基づきポジティブ流量制御による第 1 の目標ポンプ傾転を演算するポジティブ流量制御演算手段と、ポンプ吐出圧力とポンプ傾転角と原動機回転数とに基づき馬力制御による第 2 の目標ポンプ傾転を演算する馬力制御演算手段と、前記第 1 及び第 2 の目標ポンプ傾転の小さい方を選択し対応する油圧ポンプを制御する手段とを含み、

前記合・分流切り換え制御手段は、前記第 1 の目標ポンプ傾転と前記第 2 の目標ポンプ傾転を比較する手段を含み、前記第 1 及び第 2 の油圧ポンプのうち一方の油圧ポンプが最大傾転位置に達し、かつ他方の油圧ポンプの吐出圧力が前記一方の油圧ポンプの吐出圧力よりも高く、更に前記第 1 の目標ポンプ傾転と前記第 2 の目標ポンプ傾転の比較する手段により前記他方の油圧ポンプが要求流量に対し吐出流量に余裕があるかどうかを検出して前記他方の油圧ポンプが該当する油圧アクチュエータ群の要求流量に対し吐出流量に余裕のあるときに前記合流回路を分流位置から合流位置に切り換えることを特徴とする油圧駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は油圧駆動装置に係り、特に、2つの油圧ポンプの吐出回路を合流回路で連結し、2ポンプ合流で複数の油圧アクチュエータに圧油を供給可能な油圧駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】油圧駆動装置における2つの油圧ポンプの合・分流方式の従来技術としては種々のものが提案されており、その一例として特開平 1-316502 号公報に記載のものがある。図 11 はその従来技術を示すもので、エンジン等の動力源によって駆動される可変容量型の油圧ポンプ 1 と、この油圧ポンプ 1 が吐出する圧油によって駆動される油圧アクチュエータ群 2、3 と油圧ポンプ 1 との間に、油圧ポンプ 1 から油圧アクチュエータ群 2、3 に送られる圧油の送り方向を切り換える方向切換部 301a、301b と、油圧アクチュエータ群 2、3 の速度及び駆動方向を設定する速度設定器 307a、307b と、速度設定器 307a、307b の設定量に応じて絞り量を変化させる可変絞り部 303a、303b と、油圧アクチュエータ群 2、3 の負荷圧力の大きさに係わらず可変絞り部 303a、303b の前後差圧を所定値に制御する圧力制御弁 43a、43b とが設

けられている。また、上記と同様に、油圧ポンプ6と、この油圧ポンプ6が吐出する圧油によって駆動される油圧アクチュエータ群7、8と油圧ポンプ6との間に、油圧ポンプ6から油圧アクチュエータ群7、8に送られる圧油の送り方向を切り換える方向切換部302a、302bと、油圧アクチュエータ群7、8の速度及び駆動方向を設定する速度設定器308a、308bと、速度設定器308a、308bの設定量に応じて絞り量を変化させる可変絞り部304a、304bと、油圧アクチュエータ群7、8の負荷圧力の大きさに係わらず可変絞り部304a、304bの前後差圧を所定値に制御する圧力制御弁46a、46bとが設けられている。更に、油圧アクチュエータ群2、3の最高負荷圧力を検出するセンシングライン27と、油圧アクチュエータ群7、8の最高負荷圧力を検出するセンシングライン28と、吐出回路11から分岐して絞り84を介しタンクに接続するバイパスライン88と、バイパスライン88に設けられ、油圧ポンプ1の吐出圧力とセンシングライン27で検出した圧力との差が所定値以上になると開方向に切り換えるバイパス弁110と、バイパス弁110の出口側の圧力（以下、油圧ポンプ1側のネガコン圧力という）を油圧ポンプ1に導くパイロットライン86と、吐出回路12から分岐して絞り85を介しタンクに接続するバイパスライン89と、バイパスライン89に設けられ、油圧ポンプ6の吐出圧力とセンシングライン28で検出した圧力との差が所定値以上になると開方向に切り換えるバイパス弁111と、バイパス弁111の出口側の圧力（以下、油圧ポンプ6側のネガコン圧力という）を油圧ポンプ6に導くパイロットライン87とが設けられている。

【0003】ここで、油圧ポンプ1の吐出圧力とセンシングライン27で検出した圧力との差が所定値より低くなるにしたがって、バイパス弁110は閉方向に作用するので、油圧ポンプ1側のネガコン圧力は低下し、同様に油圧ポンプ6の吐出圧力とセンシングライン28で検出した圧力との差が所定値より低くなるにしたがって、バイパス弁111は閉方向に作用するので、油圧ポンプ6側のネガコン圧力は低下する。

【0004】油圧ポンプ1は可変容量型であり、その吐出量制御手段としてサーボ機構29が設けられており、サーボ機構29により、パイロットライン86により導かれた油圧ポンプ1側のネガコン圧力が予め設定された値以上になるとポンプ吐出流量を減少させ、その設定された値より低くなるとポンプ吐出流量を増大させるように油圧ポンプ1の傾転を制御するネガティブ流量制御が行われる。また、油圧ポンプ6についても同様に、その吐出量制御手段としてサーボ機構42が設けられており、サーボ機構42により、パイロットライン87により導かれた油圧ポンプ6側のネガコン圧力が予め設定された値以上になるとポンプ吐出流量を減少させ、その設

定された値より低くなるとポンプ吐出流量を増大させるように油圧ポンプ6の傾転を制御するネガティブ流量制御が行われる。

【0005】油圧ポンプ1の吐出回路11と油圧ポンプ6の吐出回路12との間は、合・分流切換弁140a、140bを介して合流ライン13で接続され、合・分流切換弁140aは吐出回路11と吐出回路12との間を遮断する分流位置と、油圧ポンプ6側から油圧ポンプ1側に向かう圧油の流れのみを許すチェック弁51と絞り50aとを介して吐出回路11と吐出回路12の間を連通させ、かつ合・分流切換弁140aに対して油圧ポンプ1側の合流ライン13とセンシングライン28とを接続する合流位置とに切り換え可能な4ポート2位置切換弁であり、合・分流切換弁140bも吐出回路11と吐出回路12との間を遮断する分流位置と、油圧ポンプ1側から油圧ポンプ6側に向かう圧油の流れのみを許すチェック弁52と絞り50bとを介して吐出回路11と吐出回路12の間を連通させ、かつ合・分流切換弁140bに対して油圧ポンプ6側の合流ライン13とセンシングライン27とを接続する合流位置とに切り換え可能な4ポート2位置切換弁である。

【0006】合・分流切換弁140aは、油圧ポンプ1側のネガコン圧力とバネ78とのバランスにより作動する弁であり、バネ78は油圧ポンプ1が該当する油圧アクチュエータ群2、3の要求流量に対し吐出流量が不足し、要求流量を供給しきれない状態になったとき、すなわち油圧ポンプ1がサチュレーション状態になったときのネガコン圧力より油圧ポンプ1側のネガコン圧力が低くなると合・分流切換弁140aを合流位置に切り換えるように設定されている。また、合・分流切換弁140bも、油圧ポンプ6側のネガコン圧力とバネ79とのバランスにより作動する弁であり、バネ79は油圧ポンプ6が該当する油圧アクチュエータ群7、8の要求流量に対し吐出流量が不足し、要求流量を供給しきれない状態になったとき、すなわち油圧ポンプ6がサチュレーション状態になったときのネガコン圧力より油圧ポンプ6側のネガコン圧力が低くなると合・分流切換弁140bを合流位置に切り換えるように設定されている。

【0007】ここで、例えば油圧ポンプ1が該当する油圧アクチュエータ群2、3の要求流量が油圧ポンプ1の吐出流量よりも小さく、要求流量に対して余裕があるときは、合・分流切換弁140aは分流位置にあり、油圧ポンプ1側は油圧ポンプ6側から独立した回路となる。

【0008】一方、例えば油圧ポンプ1が該当する油圧アクチュエータ群2、3の要求流量に対し吐出流量が不足し、要求流量を供給しきれない状態にあるとき、すなわち油圧ポンプ1がサチュレーション状態にあるときは、合・分流切換弁140aは合流位置に切り換えられ、絞り50aを介して、油圧ポンプ6の吐出回路12から油圧ポンプ1の吐出回路11へ圧油が補給可能とな

り、油圧ポンプ6からの圧油は油圧ポンプ1側の油圧アクチュエータ群2、3にも供給され、要求流量を確保することができる。また、同時に油圧ポンプ1側の合流ライン13とセンシングライン28とが接続するため、油圧ポンプ1の吐出圧力と油圧ポンプ6側の油圧アクチュエータ群7、8の最高負荷圧力のうち高いほうの圧力がバイパス弁111に作用して油圧ポンプ6のポンプ吐出流量が制御されることになる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の合・分流方式は、次に述べるような問題点を有していた。

【0010】合・分流切換弁140a、140bのパネ78、79は、油圧ポンプが該当する油圧アクチュエータ群の要求流量に対し吐出流量が不足し、要求流量を供給しきれないサチュレーション状態になったときのネガコン圧力より該当するネガコン圧力が低くなると合・分流切換弁140a、140bを合流位置に切り換えるように設定されるが、サチュレーション状態になったときのネガコン圧力に合わせてパネ78、79を設定することが難しく、実際にサチュレーション状態になっても合・分流切換弁140a、140bが合流位置に切り換わらない場合があり、合・分流切換弁の切り換え制御を確実に行なえないという問題があった。

【0011】本発明の目的は、2つの油圧ポンプの吐出流量を合流して複数の油圧アクチュエータに供給できる油圧駆動装置において、合・分流切換弁の切り換え制御を確実に行なえる油圧駆動装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

(1) 本発明は、上記目的を達成するため、第1及び第2の変容量型の油圧ポンプと、この第1及び第2の油圧ポンプが吐出する圧油によってそれぞれ駆動される第1及び第2の油圧アクチュエータ群と、前記第1及び第2の油圧ポンプから前記第1及び第2の油圧アクチュエータ群に供給される圧油の流れを制御する第1及び第2の方向切換弁群と、前記第1の方向切換弁群の前後差圧をそれぞれ同じに制御する第1の圧力制御弁と、前記第2の方向切換弁群の前後差圧をそれぞれ同じに制御する第2の圧力制御弁と、前記第1及び第2の油圧ポンプの吐出回路からそれぞれ分岐してタンクに接続する第1及び第2のバイパスラインと、前記第1のバイパスラインに設けられ、前記第1の方向切換弁群の操作量が大きくなると絞り量を大きくする第1の変絞りと、前記第2のバイパスラインに設けられ、前記第2の方向切換弁群の操作量が大きくなると絞り量を大きくする第2の変絞りと、前記第1及び第2の変絞りの出口側にそれぞれ設けられ、それらの出口側にそれぞれ圧力を発生させる第1及び第2の絞りと、前記第1の絞りで発生した圧力を検出し、その圧力に応じて前記第1の油圧ポンプの

吐出流量を制御する第1の吐出量制御手段と、前記第2の絞りで発生した圧力を検出し、その圧力に応じて前記第2の油圧ポンプの吐出流量を制御する第2の吐出量制御手段とを備えたネガティブ流量制御による油圧駆動装置において、前記第1の油圧ポンプの吐出回路と前記第2の油圧ポンプの吐出回路との間に設けられ、両吐出回路を遮断する分流位置と、両吐出回路を連通させる合流位置とに切り換え可能な合流回路と、前記第1及び第2の油圧ポンプのうち一方の油圧ポンプが最大傾転位置に達し、かつ他方の油圧ポンプの吐出圧力が前記一方の油圧ポンプの吐出圧力よりも高いときに前記合流回路を分流位置から合流位置に切り換える合・分流切り換え制御手段とを備えるものとする。

【0013】以上のように構成した本発明では、合・分流切り換え制御手段は第1及び第2の油圧ポンプのうち一方の油圧ポンプが最大傾転位置に達し、かつ他方の油圧ポンプの吐出圧力が一方の油圧ポンプの吐出圧力よりも高いときに合流回路を分流位置から合流位置に切り換える。このように油圧ポンプが該当する油圧アクチュエータ群の要求流量に対して吐出流量が不足し、要求流量を供給しきれない状態にあるかどうかを、油圧ポンプが最大傾転位置に達したかどうかにより検出して、合流回路を切り換え制御することにより、油圧ポンプがサチュレーション状態になったかどうかを確実に検出でき、合・分流切り換え制御手段の切り換え制御を確実に行うことができる。

【0014】(2) 本発明は、上記目的を達成するため、第1及び第2の変容量型油圧ポンプと、この第1及び第2の油圧ポンプが吐出する圧油によってそれぞれ駆動される第1及び第2の油圧アクチュエータ群と、前記第1及び第2の油圧ポンプから前記第1及び第2の油圧アクチュエータ群に供給される圧油の流れを制御する第1及び第2の方向切換弁群と、前記第1の方向切換弁群の前後差圧をそれぞれ同じに制御する第1の圧力制御弁と、前記第2の方向切換弁群の前後差圧をそれぞれ同じに制御する第2の圧力制御弁と、前記第1及び第2の方向切換弁群をそれぞれ操作する第1及び第2の操作レバー群と、前記第1の操作レバー群からの操作量を検出し、その操作量に応じて前記第1の油圧ポンプの吐出流量を制御する第1の吐出量制御手段と、前記第2の操作レバー群の操作量を検出し、その操作量に応じて前記第2の油圧ポンプの吐出流量を制御する第2の吐出量制御手段とを備えたポジティブ流量制御による油圧駆動装置において、前記第1の油圧ポンプの吐出回路と前記第2の油圧ポンプの吐出回路との間に設けられ、両吐出回路を遮断する分流位置と、両吐出回路を連通させる合流位置とに切り換え可能な合流回路と、前記第1及び第2の油圧ポンプのうち一方の油圧ポンプが最大傾転位置に達し、かつ他方の油圧ポンプの吐出圧力が前記一方の油圧ポンプの吐出圧力よりも高いときに前記合流回路を分流

位置から合流位置に切り換える合・分流切り換え制御手段とを備えるものとする。

【0015】本発明においても、上記(1)と同様に、油圧ポンプがサチュレーション状態になったかどうかを確実に検出でき、合・分流切り換え制御手段の切り換え制御を確実に行うことができる。

【0016】(3)上記(1)又は(2)において、好ましくは、前記合流回路は絞りを内蔵し、前記合流位置においてその絞りを介して前記第1の油圧ポンプの吐出回路と前記第2の油圧ポンプの吐出回路とを連通させるものとする。

【0017】このように合流回路に絞りを内蔵し、合流位置においてその絞りを介して第1及び第2の油圧ポンプの吐出回路を連通させることにより、合流供給側の油圧ポンプの吐出流量が全て被合流側に供給されることはなく、合流供給側の油圧アクチュエータ群にも確実に圧油が供給され、操作が必要な全ての油圧アクチュエータに適切に圧油を供給でき、作業のスピードアップが図れる。

【0018】(4)また、上記(1)又は(2)において、好ましくは、前記合流回路は、前記第1の油圧ポンプの吐出回路と前記第2の油圧ポンプの吐出回路を接続する合流ラインと、この合流ラインに配置され、前記分流位置と前記合流位置とに切り換え可能な単一の合・分流切換弁とを含むものとする。

【0019】このように合流回路を1つの合・分流切換弁で構成することにより、合流回路の構成が簡素化する。

【0020】(5)更に、上記(1)又は(2)において、好ましくは、前記合流回路は、前記第1の油圧ポンプの吐出回路と前記第2の油圧ポンプの吐出回路を接続する2つの合流ラインと、これらの2つの合流ラインに配置され、前記分流位置では前記2つの合流ラインを両方共遮断し、前記合流位置では前記第1及び第2の油圧ポンプの吐出圧力のいずれが高いかに応じて前記2つの合流ラインの一方を連通し、他方を遮断する合・分流切換弁と、前記2つの合流ラインにそれぞれ配置され、前記合・分流切換弁により関連する合流ラインが連通したとき、高圧側の吐出回路から低圧側の吐出回路への圧油の流れのみを許すチェック弁とを含むものとする。

【0021】このように合流回路を2つの合流ラインと合・分流切換弁で構成し、更にその2つの合流ラインにそれぞれチェック弁を設けることにより、ポンプ吐出圧力の急変による逆流を防止することができる。

【0022】(6)また、上記(1)又は(2)において、好ましくは、前記合・分流切り換え制御手段は、前記第1の油圧ポンプが最大傾転位置に達したことを検出する第1の最大傾転検出手段と、前記第2の油圧ポンプが最大傾転位置に達したことを検出する第2の最大傾転検出手段と、前記第1及び第2の油圧ポンプのうちい

れの吐出圧力が高いかを検出する圧力比較検出手段と、前記第1及び第2の最大傾転検出手段で前記一方の油圧ポンプが最大傾転位置に達したことが検出され、かつ前記圧力比較検出手段で前記他方の油圧ポンプの吐出圧力が前記一方の油圧ポンプの吐出圧力よりも高いことが検出されると、前記合流回路を分流位置から合流位置に切り換える指令信号を出力する指令出力手段とを含むものとする。

【0023】(7)上記(6)において、好ましくは、前記第1及び第2の最大傾転検出手段は、それぞれ、前記第1及び第2の油圧ポンプの傾転位置とリンクすることにより最大傾転位置に達したことを知る機械的検出手段である。

【0024】このように第1及び第2の最大傾転検出手段を機械的検出手段とすることにより、合・分流切り換え制御手段を純油圧的な回路で構成することができる。

【0025】(8)また、上記(6)において、前記第1及び第2の最大傾転検出手段は、それぞれ、前記第1及び第2の油圧ポンプのそれぞれの傾転位置を電氣的に検出する傾転角センサであってもよい。

【0026】このように第1及び第2の最大傾転検出手段を電氣的な傾転角センサとすることにより、油圧ポンプの吐出量制御を電気制御で行う場合に通常設けられている既存の傾転角センサを合・分流制御に共用することができる。

【0027】(9)上記(1)又は(2)において、好ましくは、前記合・分流切り換え制御手段は、前記第1及び第2の油圧ポンプのうち一方の油圧ポンプが最大傾転位置に達し、かつ他方の油圧ポンプの吐出圧力が前記一方の油圧ポンプの吐出圧力よりも高く、更に前記他方の油圧ポンプが該当する油圧アクチュエータ群の要求流量に対し吐出流量に余裕のあるときに前記合流回路を分流位置から合流位置に切り換えるものとする。

【0028】このように合流供給側の油圧ポンプが該当する油圧アクチュエータ群の要求流量に対し吐出流量に余裕のあるときにのみ合流回路を分流位置から合流位置に切り換えることにより、余裕がないにも係わらず合流することで合流供給側の油圧アクチュエータ群が供給流量不足となることがなく、適切な合流を行うことができる。

【0029】(10)上記(8)において、好ましくは、前記第1の可変絞りの前後差圧を前記第1の方向切換弁群の前後差圧と同じに制御する第3の圧力制御弁と、前記第2の可変絞りの前後差圧を前記第2の方向切換弁群の前後差圧と同じに制御する第4の圧力制御弁とを更に備え、前記合・分流切り換え制御手段は、前記第1の絞りで発生した圧力が所定値より低くなると作動する第1のサチュレーション検出弁と、前記第2の絞りで発生した圧力が所定値より低くなると作動する第2のサチュレーション検出弁とを含み、これら第1及び第2の

サチュレーション検出弁により前記他方の油圧ポンプが要求流量に対し吐出流量に余裕があるかどうかを検出するものとする。

【0030】(11) 上記(1)において、好ましくは、前記第1及び第2の吐出量制御手段は、それぞれ、ポンプ吐出圧力と前記第1及び第2の絞りで発生した圧力とポンプ傾転位置に基づきネガティブ流量制御による第1の目標ポンプ傾転を演算するネガティブ流量制御演算手段と、ポンプ吐出圧力とポンプ傾転角と原動機回転数とに基づき馬力制御による第2の目標ポンプ傾転を演算する馬力制御演算手段と、前記第1及び第2の目標ポンプ傾転の小さい方を選択し対応する油圧ポンプを制御する手段とを含み、前記合・分流切り換え制御手段は、前記第1の目標ポンプ傾転と前記第2の目標ポンプ傾転を比較する手段を含み、前記第1及び第2の油圧ポンプのうち一方の油圧ポンプが最大傾転位置に達し、かつ他方の油圧ポンプの吐出圧力が前記一方の油圧ポンプの吐出圧力よりも高く、更に前記第1の目標ポンプ傾転と前記第2の目標ポンプ傾転の比較する手段により前記他方の油圧ポンプが要求流量に対し吐出流量に余裕があるかどうかを検出して前記他方の油圧ポンプが該当する油圧アクチュエータ群の要求流量に対し吐出流量に余裕のあるときに前記合流回路を分流位置から合流位置に切り換えるものとする。

【0031】このように目標ポンプ傾転の比較により他方の油圧ポンプが要求流量に対し吐出流量に余裕があるかどうかを検出することにより、合流供給側の油圧ポンプが実際にサチュレーション状態になる前に、合流回路を分流位置に切り換えることができ、安定した合・分流作用が得られる。

【0032】(12) 上記(2)において、好ましくは、前記第1及び第2の吐出量制御手段は、それぞれ、ポンプ吐出圧力と前記第1及び第2の操作レバー群の操作量とポンプ傾転位置に基づきポジティブ流量制御による第1の目標ポンプ傾転を演算するポジティブ流量制御演算手段と、ポンプ吐出圧力とポンプ傾転角と原動機回転数とに基づき馬力制御による第2の目標ポンプ傾転を演算する馬力制御演算手段と、前記第1及び第2の目標ポンプ傾転の小さい方を選択し対応する油圧ポンプを制御する手段とを含み、前記合・分流切り換え制御手段は、前記第1の目標ポンプ傾転と前記第2の目標ポンプ傾転を比較する手段を含み、前記第1及び第2の油圧ポンプのうち一方の油圧ポンプが最大傾転位置に達し、かつ他方の油圧ポンプの吐出圧力が前記一方の油圧ポンプの吐出圧力よりも高く、更に前記第1の目標ポンプ傾転と前記第2の目標ポンプ傾転の比較する手段により前記他方の油圧ポンプが要求流量に対し吐出流量に余裕があるかどうかを検出して前記他方の油圧ポンプが該当する油圧アクチュエータ群の要求流量に対し吐出流量に余裕のあるときに前記合流回路を分流位置から合流位置に切

り換えるものとする。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。

【0034】まず、本発明の第1の実施形態を図1及び図2により説明する。

【0035】図1において、本発明の第1の実施形態における油圧駆動装置は、原動機38によって駆動される油圧ポンプ1と、この油圧ポンプ1が吐出する圧油によって駆動される油圧アクチュエータ2、3を含む油圧アクチュエータ群（以下、油圧アクチュエータ群2、3という）と、油圧ポンプ1と油圧アクチュエータ群2、3の間に設けられ、油圧ポンプ1から油圧アクチュエータ群2、3に送られる圧油の流量を制御しかつ圧油の送り方向を切り換える方向切換弁4、5を含む方向切換弁群（以下、方向切換弁群4、5という）と、方向切換弁群4、5を操作する操作レバー26a、26bを含む操作レバー群（以下、操作レバー群26a、26bという）と、操作レバー群26a、26bの操作量に応じてそれぞれ発生するパイロット圧のうち最も高いパイロット圧を検出するパイロットライン98と、油圧アクチュエータ群2、3の最も高い負荷圧力（以下、最高負荷圧力という）を検出するチェック弁27a、27bを含むセンシングライン27と、このセンシングライン27で検出した最高負荷圧力が作用し、方向切換弁群4、5のそれぞれに内蔵されるメータインの可変絞りの出口側の圧力を当該最高負荷圧力と同じに制御して方向切換弁群4、5の前後差圧をそれぞれ同じにする圧力制御弁43、44を含む圧力制御弁群（以下、圧力制御弁群43、44という）と、油圧ポンプ1の吐出回路11から分岐してタンク180に接続するバイパスライン88とを備えている。

【0036】また、これと同様に、原動機38によって駆動される油圧ポンプ6と、この油圧ポンプ6が吐出する圧油によって駆動される油圧アクチュエータ7、8を含む油圧アクチュエータ群（以下、油圧アクチュエータ群7、8という）と、油圧ポンプ6と油圧アクチュエータ群7、8の間に設けられ、油圧ポンプ6から油圧アクチュエータ群7、8に送られる圧油の流量を制御しかつ圧油の送り方向を切り換える方向切換弁9、10を含む方向切換弁群（以下、方向切換弁群9、10という）と、方向切換弁群9、10を操作する操作レバー26c、26dを含む操作レバー群（以下、操作レバー群26c、26dという）と、操作レバー群26c、26dの操作量に応じてそれぞれ発生するパイロット圧のうち最も高いパイロット圧を検出するパイロットライン99と、油圧アクチュエータ群7、8の最も高い負荷圧力（以下、最高負荷圧力という）を検出するチェック弁28a、28bを含むセンシングライン28と、このセンシングライン28で検出した最高負荷圧力が作用し、方

向切換弁群 9、10 のそれぞれに内蔵されるメータインの可変絞りの出口側の圧力を当該最高負荷圧力と同じに制御して方向切換弁群 9、10 の前後差圧をそれぞれ同じにする圧力制御弁 45、46 を含む圧力制御弁群（以下、圧力制御弁群 45、46 という）と、油圧ポンプ 6 の吐出回路 12 から分岐してタンク 181 に接続するバイパスライン 89 とを備えている。

【0037】バイパスライン 88 は、パイロットライン 98 のパイロット圧が作用してそのパイロット圧が高いほど絞り量を大きくする可変絞り 80 と、可変絞り 80 の出口側に位置し、可変絞り 80 の出口側に圧力を発生させる絞り 84 と、可変絞り 80 と絞り 84 との間に位置し、センシングライン 27 で検出した最高負荷圧力が作用して可変絞り 80 の出口側の圧力を当該最高負荷圧力に制御して可変絞り 80 の前後差圧を方向切換弁群 4、5 の前後差圧と同じにする圧力制御弁 82 とを有する。

【0038】また、これと同様に、バイパスライン 89 も、パイロットライン 99 のパイロット圧が作用してそのパイロット圧が高いほど絞り量を大きくする可変絞り 81 と、可変絞り 81 の出口側に位置し、可変絞り 81 の出口側に圧力を発生させる絞り 85 と、可変絞り 81 と絞り 85 との間に位置し、センシングライン 28 で検出した最高負荷圧力が作用して可変絞り 81 の出口側の圧力を当該最高負荷圧力に制御して可変絞り 81 の前後差圧を方向切換弁群 9、10 の前後差圧と同じにする圧力制御弁 83 とを有する。

【0039】油圧ポンプ 1 は可変容量型であり、その吐出量制御手段として圧力検出弁 20 とサーボ機構 29 が設けられている。圧力検出弁 20 は、絞り 84 の入口側から分岐するパイロットライン 86 に接続し、絞り 84 で発生した圧力（以下、油圧ポンプ 1 側のネガコン圧力という）を検出し、サーボ機構 29 は、圧力検出弁 20 で検出されたネガコン圧力に応じて油圧ポンプ 1 の傾転を制御する。

【0040】油圧ポンプ 6 も可変容量型であり、その吐出量制御手段として圧力検出弁 24 とサーボ機構 42 が設けられている。圧力検出弁 24 は、絞り 85 の入口側から分岐するパイロットライン 87 に接続し、絞り 85 で発生した圧力（以下、油圧ポンプ 6 側のネガコン圧力という）を検出し、サーボ機構 42 は、圧力検出弁 20 で検出されたネガコン圧力に応じて油圧ポンプ 6 の傾転を制御する。

【0041】つまり、油圧ポンプ 1、6 はネガティブ流量制御により吐出流量の制御が行われる。

【0042】油圧ポンプ 1 の吐出回路 11 と油圧ポンプ 6 の吐出回路 12 との間には合流回路 100 が設けられている。合流回路 100 は両吐出回路 11、12 を接続する合流ライン 13 と、合流ライン 13 上に設置された合・分流切換弁 14 とで構成され、合・分流切換弁 14

は両吐出回路 11、12 を遮断する分流位置と、両吐出回路 11、12 を絞り 50 を介して連通させる合流位置とに切り換え可能な 2 ポート 2 位置切換弁である。

【0043】また、合・分流切換弁 14 は油圧パイロット切り換え方式であり、その切り換え手段として、油圧パイロットポンプ 16、回路圧比較検出弁 60、最大傾転検出弁 61、62、シャトル弁 63 と、それらを繋ぐパイロットライン 64～69 とからなる合・分流切り換え制御回路 200 が設けられている。

【0044】合・分流切り換え制御回路 200 において、回路圧比較検出弁 60 は油圧ポンプ 1、6 の吐出回路 11、12 の差圧により作動する弁であり、油圧ポンプ 6 の吐出圧力が油圧ポンプ 1 の吐出圧力より高いときは図示右側の第 1 の位置に切り換わり、油圧パイロットポンプ 16 からのパイロット圧を最大傾転検出弁 61 に伝え、油圧ポンプ 1 の吐出圧力が油圧ポンプ 6 の吐出圧力より高いときは図示左側の第 2 の位置に切り換わり、油圧パイロットポンプ 16 からのパイロット圧を最大傾転検出弁 62 に伝え、両ポンプ 1、6 の吐出圧力が等しいときは図示中央の中立位置に保たれ、油圧パイロットポンプ 16 のパイロット圧をタンクに落とす。

【0045】最大傾転検出弁 61 は油圧ポンプ 1 が最大傾転位置に達すると油圧ポンプ 1 の傾転とリンクして作動する弁であり、油圧ポンプ 1 が最大傾転位置に達する前は図示右側の第 1 の位置にあり、回路圧比較検出弁 60 より伝えられたパイロット圧を遮断し、油圧ポンプ 1 が最大傾転位置に達すると図示左側の第 2 の位置に切り換わり、回路圧比較検出弁 60 より伝えられたパイロット圧をパイロットライン 67 を介してシャトル弁 63 に伝える。最大傾転検出弁 62 も同様に油圧ポンプ 6 が最大傾転位置に達すると油圧ポンプ 6 の傾転とリンクして作動する弁であり、油圧ポンプ 6 が最大傾転位置に達する前は図示左側の第 1 の位置にあり、回路圧比較検出弁 60 より伝えられたパイロット圧を遮断し、油圧ポンプ 6 が最大傾転位置に達すると図示右側の第 2 の位置に切り換わり、回路圧比較検出弁 60 より伝えられたパイロット圧をパイロットライン 68 を介してシャトル弁 63 に伝える。

【0046】シャトル弁 63 はパイロットライン 67、68 の高圧側の圧力を選択し、これを指令信号として合・分流切換弁 14 に伝える。

【0047】以下、合・分流切り換え制御回路 200 による合・分流切換弁 14 の切り換え制御について説明する。

【0048】油圧ポンプ 1 が最大傾転位置に達すると油圧ポンプ 1 の傾転とリンクする最大傾転検出弁 61 は図示左側の第 2 の位置に切り換わり、回路圧比較検出弁 60 からの圧力をシャトル弁 63 に伝える。また、パイロットライン 18 に比べパイロットライン 23 の圧力が高いとき、すなわち油圧ポンプ 1 の吐出圧力に比べ油圧ボ

ンプ6の吐出圧力が高いときは、回路圧比較検出弁60は図示右側の第1の位置に切り換わり、油圧パイロットポンプ16からのパイロット圧を最大傾転検出弁61に伝える。これにより油圧パイロットポンプ16のパイロット圧は指令信号として合・分流切換弁14に伝えられ、合・分流切換弁14は分流位置から絞り50を備えた合流位置に切り換えられ、油圧ポンプ6の吐出流量を油圧ポンプ1側の吐出回路11に供給する。このとき、油圧ポンプ6の吐出流量は絞り50を介して油圧ポンプ1側に供給されるので、油圧ポンプ6の吐出流量の全量が油圧ポンプ1側に供給されることはなく、一部が油圧ポンプ1側に供給され、残りは油圧ポンプ6側の油圧アクチュエータ群7、8に供給される。このため、合流供給側である油圧ポンプ6に属する油圧アクチュエータ群7、8にも確実に圧油を供給しつつ合流を行うことができる。

【0049】油圧ポンプ1が最大傾転位置にないとき又は油圧ポンプ1が最大傾転位置に達しても油圧ポンプ1の吐出圧力が油圧ポンプ6の吐出圧力より高いときは、合・分流切換弁14を分流位置に保つ。

【0050】同じように、油圧ポンプ6が最大傾転位置に達すると油圧ポンプ6の傾転とリンクする最大傾転検出弁62は図示右側の第2の位置に切り換わり、回路圧比較検出弁60からの圧力をシャトル弁63に伝える。また、パイロットライン23に比べパイロットライン18の圧力が高いとき、すなわち油圧ポンプ6の吐出圧力に比べ油圧ポンプ1の吐出圧力が高いときは、回路圧比較検出弁60は図示左側の第2の位置に切り換わり、油圧パイロットポンプ16からのパイロット圧を最大傾転検出弁62に伝える。これにより油圧パイロットポンプ16からのパイロット圧は指令信号として合・分流切換弁14に伝えられ、合・分流切換弁14は分流位置から絞り50を備えた合流位置に切り換えられ、油圧ポンプ1の吐出流量を絞り50を介して油圧ポンプ6側の吐出回路12に供給する。このとき、油圧ポンプ1の吐出流量は絞り50を介して油圧ポンプ6側に供給されるので、油圧ポンプ1の吐出流量の全量が油圧ポンプ6側に供給されることはなく、一部が油圧ポンプ6側に供給され、残りは油圧ポンプ1側の油圧アクチュエータ群2、3に供給される。このため、合流供給側である油圧ポンプ1に属する油圧アクチュエータ群2、3にも確実に圧油を供給しつつ合流を行うことができる。

【0051】油圧ポンプ6が最大傾転位置にないとき又は油圧ポンプ6が最大傾転位置に達しても油圧ポンプ6の吐出圧力が油圧ポンプ1の吐出圧力より高いときは、合・分流切換弁14を分流位置に保つ。

【0052】次に、本実施形態における合・分流方式で分流位置から合流位置に切り換えられたときのポンプ吐出流量の変化を図2を用いて以下に説明する。

【0053】図2において、例えば、油圧ポンプ1、6

が全馬力制御により半分ずつの馬力配分で吐出流量を制限制御されており、この状態でネガティブ流量制御により流量吐出を行っているとする。ここで、油圧ポンプ1がポンプ吐出圧力100Kg/cm²で最大傾転位置A点において α の流量を吐出し、油圧ポンプ6が油圧ポンプ1よりも高いポンプ吐出圧力250Kg/cm²で馬力流量制限範囲以内のB点において β の流量を吐出してシステムを作動しているとする。このとき、油圧ポンプ1側の油圧アクチュエータ群2、3の要求流量が $\alpha + \gamma$ であるとき、この流量を油圧ポンプ1、6の合流により補うこととし、合・分流切換弁14を合流位置に切り換える。これにより、油圧ポンプ6は図2に示す250Kg/cm²の吐出圧力のD点において馬力制限限度まで γ 分の吐出流量を増加させ、その増加量を油圧ポンプ1側の吐出回路11に合流させて、油圧ポンプ1が図2に示すC点で、最大傾転位置A点における吐出流量 α 以上の $\alpha + \gamma$ の流量を吐出をしているかようになる。

【0054】以上のように本実施形態によれば、合・分流切換弁14は、油圧ポンプ1、6のうち一方の油圧ポンプが最大傾転位置に達し、かつ他方の油圧ポンプの吐出圧力が一方の油圧ポンプの吐出圧力よりも高いときに分流位置から合流位置に切り換える。このように油圧ポンプ1、6が該当する油圧アクチュエータ群の要求流量に対して吐出流量が不足し、要求流量を供給しきれない状態にあるかどうかを、油圧ポンプが最大傾転位置に達したかどうかにより検出して、合流回路100を切り換え制御することにより、油圧ポンプ1、6がサチュレーション状態になったかどうかを確実に検出でき、合・分流切り換え制御を確実に行うことができる。

【0055】また、合・分流切換弁14の合流位置では絞り50を介して油圧ポンプ1、6の吐出回路11、12を連通させるので、合流供給側の油圧ポンプの吐出流量が全て被合流側に供給されることはなく、合流供給側の油圧アクチュエータ群にも確実に圧油が供給され、操作が必要な全ての油圧アクチュエータに適切に圧油を供給でき、適切な複合操作が行え作業のスピードアップが図れる。

【0056】また、本実施形態においては、合流回路100を1つの合・分流切換弁14で構成したので、合流回路の構成が極めて簡素である。

【0057】本発明の第2の実施形態を図3により説明する。図中、図1に示すものと同等の部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

【0058】図3において、油圧ポンプ1の吐出回路11と油圧ポンプ6の吐出回路12との間には合流回路100Aが設けられている。合流回路100Aは両吐出回路11、12を接続する2つの合流ライン13a、13bと、この2つの合流ライン13a、13b上にそれぞれ設置された2つの合・分流切換弁14a、14bとで構成され、合・分流切換弁14aは両吐出回路11、1

2を遮断する分流位置と、両吐出回路11、12を絞り50aを介して連通させる合流位置とに切り換え可能な2ポート2位置切換弁であり、合・分流切換弁14bも両吐出回路11、12を遮断する分流位置と、両吐出回路11、12を絞り50bを介して連通させる合流位置とに切り換え可能な2ポート2位置切換弁である。また、合・分流切換弁14aはその合流位置において油圧ポンプ6から油圧ポンプ1に向かう圧油の流れのみを許すチェック弁51を内蔵し、合・分流切換弁14bはその合流位置において油圧ポンプ1から油圧ポンプ6に向かう圧油の流れのみを許すチェック弁52を内蔵している。

【0059】また、合・分流切換弁14a、14bは、第1の実施形態と同様、油圧パイロット切り換え方式であり、その切り換え手段として合・分流切り換え制御回路200Aが設けられている。合・分流切り換え制御回路200Aは、図1に示す合・分流切り換え制御回路200からシャトル弁63とパイロットライン69をとった構成となっており、最大傾転検出弁61から出力された圧力がパイロットライン69aを介し直接指令信号として合・分流切換弁14aに伝えられ、最大傾転検出弁62から出力された圧力がパイロットライン69bを介し直接指令信号として合・分流切換弁14bに伝えられる。

【0060】以上のように構成した本実施形態においては、油圧ポンプ1が最大傾転位置に達すると最大傾転検出弁61は図示左側の第2の位置に切り換わり、回路圧比較検出弁60からの圧力を合・分流切換弁14aに伝える。また、パイロットライン18に比べパイロットライン23の圧力が高いとき、すなわち油圧ポンプ1の吐出圧力が比べ油圧ポンプ6の吐出圧力が高いときは、回路圧比較検出弁60は図示右側の第1の位置に切り換わり、油圧パイロットポンプ16からのパイロット圧を最大傾転検出弁61に伝える。これにより油圧パイロットポンプ16のパイロット圧は指令信号として合・分流切換弁14aに伝えられ、合・分流切換弁14aは分流位置から絞り50a及びチェック弁51を備えた合流位置に切り換えられ、油圧ポンプ6の吐出流量を油圧ポンプ1側の吐出回路11に供給する。このとき、油圧ポンプ6の吐出流量は絞り50aを介して油圧ポンプ1側に供給されるので、油圧ポンプ6の吐出流量の全量が油圧ポンプ1側に供給されることはなく、一部が油圧ポンプ1側に供給され、残りは油圧ポンプ6側の油圧アクチュエータ群7、8に供給される。このため、合流供給側である油圧ポンプ6に属する油圧アクチュエータ群7、8にも確実に圧油を供給しつつ合流を行うことができる。また、チェック弁51を介して供給するため、ポンプ吐出圧力の急変による逆流を防止することができる。

【0061】油圧ポンプ1が最大傾転位置にないとき又は油圧ポンプ1が最大傾転位置に達しても油圧ポンプ1

の吐出圧力が油圧ポンプ6の吐出圧力より高いときは、合・分流切換弁14aを分流位置に保つ。

【0062】同じように、油圧ポンプ6が最大傾転位置に達すると最大傾転検出弁62は図示右側の第2の位置に切り換わり、回路圧比較検出弁60からの圧力を合・分流切換弁14bに伝える。また、パイロットライン23に比べパイロットライン18の圧力が高いとき、すなわち油圧ポンプ6の吐出圧力が比べ油圧ポンプ1の吐出圧力が高いときは、回路圧比較検出弁60は図示左側の第2の位置に切り換わり、油圧パイロットポンプ16からのパイロット圧を最大傾転検出弁62に伝える。これにより油圧パイロットポンプ16からのパイロット圧は指令信号として合・分流切換弁14bに伝えられ、合・分流切換弁14bは分流位置から絞り50b及びチェック弁52を備えた合流位置に切り換えられ、油圧ポンプ1の吐出流量を絞り50b及びチェック弁52を介して油圧ポンプ6側の吐出回路12に供給する。このとき、油圧ポンプ1の吐出流量は絞り50bを介して油圧ポンプ6側に供給されるので、油圧ポンプ1の吐出流量の全量が油圧ポンプ6側に供給されることはなく、一部が油圧ポンプ6側に供給され、残りは油圧ポンプ1側の油圧アクチュエータ群2、3に供給される。このため、合流供給側である油圧ポンプ1に属する油圧アクチュエータ群2、3にも確実に圧油を供給しつつ合流を行うことができる。また、チェック弁52を介して供給するため、ポンプ吐出圧力の急変による逆流を防止することができる。

【0063】油圧ポンプ6が最大傾転位置にないとき又は油圧ポンプ6が最大傾転位置に達しても油圧ポンプ6の吐出圧力が油圧ポンプ1の吐出圧力より高いときは、合・分流切換弁14bを分流位置に保つ。

【0064】したがって、本実施形態によれば、第1の実施形態と同様な効果が得られるとともに、合流ライン13a、13bにチェック弁51、52を設けたので、ポンプ吐出圧力の急変による逆流を防止することができる。

【0065】本発明の第3の実施形態を図4により説明する。図中、図1及び図3に示すものと同等の部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

【0066】図4において、合流回路100Aの合・分流切換弁14a、14bの切り換え手段として合・分流切り換え制御回路200Bが設けられている。合・分流切り換え制御回路200Bはサチュレーション検出弁70、71が追加されている点を除いて、図4に示す第2の実施形態と実質的に同じである。ただし、回路圧比較検出弁60Bは油圧ポンプ6の吐出圧力が油圧ポンプ1の吐出圧力より高いときは図示右側の第1の位置に切り換わり、油圧ポンプ1の吐出圧力が油圧ポンプ6の吐出圧力より高いときは図示左側の第2の位置に切り換わる構成となっており、第1の位置において、油圧パイロ

トポンプ16からのパイロット圧をパイロットライン65aを介してサチュレーション検出弁70に伝え、第2の位置において、油圧パイロットポンプ16からのパイロット圧をパイロットライン66aを介してサチュレーション検出弁71に伝える。

【0067】サチュレーション検出弁70は油圧ポンプ6側のネガコン圧力とバネ72とのバランスにより作動する弁であり、当該ネガコン圧力がバネ72の設定値（ネガコン設定圧）に保たれているときは図示右側の第1の位置にあり、回路圧比較検出弁60Bからの圧力をパイロットライン65bを介して最大傾転検出弁61に伝え、油圧ポンプ6側のネガコン圧力がバネ72の設定値よりも低くなると図示左側の第2の位置に切り換わり、回路圧比較検出弁60Bからの圧力を遮断する。

【0068】サチュレーション検出弁71も油圧ポンプ1側のネガコン圧力とバネ73とのバランスにより作動する弁であり、当該ネガコン圧力がバネ73の設定値（ネガコン設定圧）に保たれているときは図示左側の第1の位置にあり、回路圧比較検出弁60Bからの圧力をパイロットライン66bを介して最大傾転検出弁62に伝え、油圧ポンプ1側のネガコン圧力がバネ73の設定値よりも低くなると図示右側の第2の位置に切り換わり、回路圧比較検出弁60Bからの圧力を遮断する。

【0069】以上のように構成した本実施形態においては、油圧ポンプ1が最大傾転位置に達すると最大傾転検出弁61は図示左側の第2の位置に切り換わり、サチュレーション検出弁70からの圧力を合・分流切換弁14aに伝える。また、サチュレーション検出弁70は、油圧ポンプ6が該当する油圧アクチュエータ群7、8の要求流量に対して吐出流量に余裕があり、すなわち油圧ポンプ6がサチュレーション状態になく、油圧ポンプ6側のネガコン圧力がバネ72の設定値に保たれているときは、図示右側の第1の位置にあり、回路圧比較検出弁60Bからの圧力を最大傾転検出弁61に伝える。更に、油圧ポンプ1の吐出圧力に比べ油圧ポンプ6の吐出圧力が高いときは、回路圧比較検出弁60Bは図示右側の第1の位置に切り換わり、油圧パイロットポンプ16からのパイロット圧をサチュレーション検出弁70に伝える。これにより油圧パイロットポンプ16のパイロット圧力は指令信号として合・分流切換弁14aに伝えられ、合・分流切換弁14aは分流位置から絞り50a及びチェック弁51を備えた合流位置に切り換えられ、油圧ポンプ6の吐出流量を油圧ポンプ1側の吐出回路11に供給する。

【0070】油圧ポンプ1が最大傾転位置にないとき又は油圧ポンプ6が油圧アクチュエータ群7、8の要求流量に対して吐出流量が不足し余裕のないとき又は油圧ポンプ1の吐出圧力が油圧ポンプ6の吐出圧力より高いときは、合・分流切換弁14aを分流位置に保つ。

【0071】同じように、油圧ポンプ6が最大傾転位置

に達すると最大傾転検出弁62は図示右側の第2の位置に切り換わり、サチュレーション検出弁71からの圧力を合・分流切換弁14bに伝える。また、サチュレーション検出弁71は、油圧ポンプ1が該当する油圧アクチュエータ群2、3の要求流量に対して吐出流量に余裕があり、すなわち油圧ポンプ1がサチュレーション状態になく、油圧ポンプ1側のネガコン圧力がバネ73の設定値に保たれているときは、図示左側の第1の位置にあり、回路圧比較検出弁60Bからの圧力を最大傾転検出弁62に伝える。更に、油圧ポンプ6の吐出圧力に比べ油圧ポンプ1の吐出圧力が高いときは、回路圧比較検出弁60Bは図示左側の第2の位置に切り換わり、油圧パイロットポンプ16からのパイロット圧をサチュレーション検出弁71に伝える。これにより油圧パイロットポンプ16のパイロット圧力は指令信号として合・分流切換弁14bに伝えられ、合・分流切換弁14bは分流位置から絞り50b及びチェック弁52を備えた合流位置に切り換えられ、油圧ポンプ1の吐出流量を油圧ポンプ6側の吐出回路12に供給する。

【0072】油圧ポンプ6が最大傾転位置にないとき又は油圧ポンプ1が油圧アクチュエータ群2、3の要求流量に対して吐出流量が不足し余裕のないとき又は油圧ポンプ6の吐出圧力が油圧ポンプ1の吐出圧力より高いときは、合・分流切換弁14bを分流位置に保つ。

【0073】したがって、本実施形態によれば、第2の実施形態と同様な効果が得られると共に、合・分流切り換え制御回路200Bにサチュレーション検出弁70、71を設けたので、合流供給側の油圧ポンプがサチュレーション状態にないときにのみに被合流側に合流することとなり、余裕がないにも係わらず合流することで合流供給側の油圧アクチュエータ群が供給流量不足となることがなく、適切な合流を行うことができる。

【0074】本発明の第4の実施形態を図5～図7により説明する。図中、図1及び図3に示すものと同等の部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

【0075】図5において、本実施形態はネガティブ流量制御、馬力制限制御、合・分流切換弁の切り換え制御を全て電気制御としたものであり、全操作レバー群26a、26b、26c、26dの操作量に応じてそれぞれ発生する電気信号がコントローラ17に入力され、コントローラ17において、それらの操作量に応じた方向切換弁群4、5、9、10の操作量が得られるように電気油圧変換装置150a～150dへの出力電流を求めて、電気油圧変換装置150a～150dにおいて電気信号をパイロット圧に変換し、方向切換弁群4、5、9、10を作動する。

【0076】また、可変絞り80、81をそれぞれ切り換える電磁切換弁15c、15dが設けられており、コントローラ17において、操作レバー群26a、26bの操作量に応じてそれぞれ発生した電気信号の最大値が

選択され、その選択された信号の値に応じた電流を電磁切換弁 15 c に出力し、その電流により電磁切換弁 15 c のソレノイドが励磁されて、油圧パイロットポンプ 16 から送られるパイロット圧が可変絞り 80 に作用し、可変絞り 80 が作動する。また同様に、コントローラ 17 において、操作レバー群 26 c、26 d の操作量に応じてそれぞれ発生した電気信号の最大値が選択され、その選択された信号の値に応じた電流を電磁切換弁 15 d に出力し、その電流により電磁切換弁 15 d のソレノイドが励磁されて、油圧パイロットポンプ 16 から送られ

るパイロット圧が可変絞り 81 に作用し、可変絞り 81 が作動する。
【0077】更に、合流回路 100 A の合・分流切換弁 14 a、14 b の切り換え手段として電磁切換弁 15 a、15 b を含む合・分流切り換え制御回路 200 C が設けられ、合・分流切換弁 14 a、14 b はそれぞれ電磁切換弁 15 a、15 b を介して油圧パイロットポンプ 16 から送られるパイロット圧によって分流位置から合流位置に切り換えられ、電磁切換弁 15 a、15 b のソレノイドはコントローラ 17 からの出力電流によって励

磁される。
【0078】吐出回路 11、12 から分岐するパイロットライン 18、23 には、それぞれ、圧力センサ 34、35 が設けられ、油圧ポンプ 1、6 の吐出圧力がそれぞれ検出され、圧力センサ 34、35 からの信号はコントローラ 17 へ入力される。

【0079】また、パイロットライン 86、87 には、それぞれ、圧力センサ 36、37 が設けられ、油圧ポンプ 1、6 側のネガコン圧力がそれぞれ検出され、圧力センサ 36、37 からの信号もコントローラ 17 へ入力される。

【0080】更に、油圧ポンプ 1、6 の傾転位置検出用にそれぞれ傾転角センサ 32、33 が設けられ、原動機 38 の回転数検出用に回転数センサ 39 が取り付けられており、傾転角センサ 32、33 及び回転数センサ 39 からの信号もコントローラ 17 へ入力される。

【0081】コントローラ 17 は、図 6 に示すように、ポンプ吐出量制御演算部 17 A と合・分流切り換え制御演算部 17 B の各機能を有し、ポンプ吐出量制御演算部 17 A は、ネガティブ流量制御演算部 17 a と、馬力制御演算部 17 b と、最小値選択部 17 c とからなっている。ネガティブ流量制御演算部 17 a では、ポンプ吐出圧力とネガコン圧力とポンプ傾転位置に基づきネガティブ流量制御による目標ポンプ傾転を演算し、馬力制御演算部 17 b では、ポンプ吐出圧力とポンプ傾転位置と原動機回転数とに基づき馬力制御による目標ポンプ傾転を演算し、最小値選択部 17 c では、演算部 17 a、17 b の目標ポンプ傾転の小さい方を選択する。これらの演算及び処理は油圧ポンプ 1、6 のそれぞれについて行われ、最小値選択部 17 c で選択された目標ポンプ傾転角

に応じた信号がレギュレータ 30、31 に出力される。

【0082】コントローラ 17 の合・分流切り換え制御演算部 17 B の処理内容を図 7 にフローチャートで示す。

【0083】図 7 において、傾転角センサ 32 からの信号により油圧ポンプ 1 が最大傾転位置にあると判断され、圧力センサ 34、35 からの信号により油圧ポンプ 6 の吐出圧力が油圧ポンプ 1 の吐出圧力よりも高いと判断され、かつネガティブ流量制御演算部 17 a 及び馬力制御演算部 17 b の演算結果により油圧ポンプ 6 が該当する油圧アクチュエータ群 7、8 の要求流量に対し吐出流量に余裕がある、すなわち油圧ポンプ 6 がサチュレーション状態にないとは判断されると、電磁切換弁 15 a のソレノイドを励磁する信号を出力する（ステップ 200 → 201 → 202 → 203 → 204）。これにより、合・分流切換弁 14 a は合流位置へ切り換えられ、油圧ポンプ 6 の吐出流量を油圧ポンプ 1 側の油圧アクチュエータ群 2、3 へ供給する。また、油圧ポンプ 1 は最大傾転位置にあるが、油圧ポンプ 6 の吐出圧力が油圧ポンプ 1 の吐出圧力よりも高くないとき、又は油圧ポンプ 6 がサチュレーション状態にあるときは、電磁切換弁 15 a のソレノイドを励磁しない信号を出力する（ステップ 200 → 201 → 202 → 205；ステップ 200 → 201 → 202 → 203 → 205）。これにより、電磁切換弁 15 a を励磁せず、合・分流切換弁 14 a を分流位置に保つ。

【0084】同じように、傾転角センサ 33 からの信号により油圧ポンプ 6 が最大傾転位置にあると判断され、圧力センサ 34、35 からの信号により油圧ポンプ 1 の吐出圧力が油圧ポンプ 6 の吐出圧力よりも高いと判断され、かつネガティブ流量制御演算部 17 a 及び馬力制御演算部 17 b の演算結果により油圧ポンプ 1 が該当する油圧アクチュエータ群 2、3 の要求流量に対し吐出流量に余裕がある、すなわち油圧ポンプ 1 がサチュレーション状態にないとは判断されると、電磁切換弁 15 b のソレノイドを励磁する信号を出力する（ステップ 200 → 201 → 206 → 207 → 208 → 209）。これにより、合・分流切換弁 14 b は合流位置へ切り換えられ、油圧ポンプ 1 の吐出流量を油圧ポンプ 6 側の油圧アクチュエータ群 7、8 へ供給する。また、油圧ポンプ 6 は最大傾転位置にあるが、油圧ポンプ 1 の吐出圧力が油圧ポンプ 6 の吐出圧力よりも高くないとき、又は油圧ポンプ 1 がサチュレーション状態にあるときは、電磁切換弁 15 b のソレノイドを励磁しない信号を出力する（ステップ 200 → 201 → 206 → 207 → 210；ステップ 200 → 201 → 206 → 207 → 208 → 210）。油圧ポンプ 1、6 のいずれも最大傾転位置にないときも電磁切換弁 15 b のソレノイドを励磁しない信号を出力する（ステップ 200 → 201 → 206 → 210）。これにより、電磁切換弁 15 b を励磁せず、合・分流切

弁14bを分流位置に保つ。

【0085】ここで、油圧ポンプ1又は6がサチュレーション状態にあるかどうかは、例えばネガティブ流量制御演算部17aで計算された目標ポンプ傾転と馬力制御演算部17bで演算された目標ポンプ傾転を比較することにより判断することができる。すなわち、ネガティブ流量制御の目標ポンプ傾転が馬力制御の目標ポンプ傾転より小であればサチュレーション状態になく、その逆であればサチュレーション状態にあるとみなせる。

【0086】なお、本実施形態においては、合流回路100Aを図3に示す第2の実施形態と同じにしたが、これに限るものでなく、図1に示すような合流回路100を採用してもよい。

【0087】以上のように構成した本実施形態によっても第2の実施形態と同様な効果が得られる。また、本実施形態では、ネガティブ流量制御、馬力制限制御及び合・分流切換弁の切り換え制御を全て電気制御としたので、各油圧ポンプのサチュレーション状態の検出を容易に行うことができ、その検出結果により合・分流切換弁の切り換え制御を確実に行うことができる。

【0088】また、ネガティブ流量制御の目標ポンプ傾転と馬力制御の目標ポンプ傾転との比較により油圧ポンプがサチュレーション状態にあるかどうかを検出するので、合流供給側の油圧ポンプが実際にサチュレーション状態になる前に、合・分流切換弁14a又は14bが分流位置に切り換えることができ、安定した合・分流作用が得られる。

【0089】なお、本実施形態では油圧ポンプ1の吐出圧力と油圧ポンプ6の吐出圧力のどちらが高圧であるかどうかをそれらの吐出回路の圧力の比較により行ったが、油圧ポンプ1側の油圧アクチュエータ群2、3の最高負荷圧力と油圧ポンプ6側の油圧アクチュエータ群7、8の最高負荷圧力の比較によって行ってもよく、この場合も同様の効果が得られる。

【0090】また、ネガティブ流量制御、馬力制限制御、合・分流切換弁の切り換え制御が全て油圧のみ又は電気のみに限るものでなく、油圧、電気を組み合わせたものでも可能である。

【0091】本発明の第5の実施形態を図8～図10により説明する。図中、図1、図3及び図5に示すものと同等の部材には同じ符号を付し、説明を省略する。

【0092】図8において、本実施形態は、操作レバー群26a、26b、26c、26dの操作量に応じてそれぞれ発生する電気信号がコントローラ170に入力され、その入力された信号の値に応じて油圧ポンプ1、6の吐出流量を制御するポジティブ流量制御の油圧駆動装置であり、図5に示す第4の実施形態のバイパスライン86、87及び圧力センサ36、37をとった構成となっている。

【0093】なお、電磁切換弁15a～15dのソレノ

イドはコントローラ170からの出力電流によって励磁され、また圧力センサ34、35からの信号、傾転角センサ32、33及び回転数センサ39からの信号はコントローラ170へ入力される。コントローラ170は、図9に示すように、ポンプ吐出量制御演算部170Aと合・分流切り換え制御演算部170Bの各機能を有し、ポンプ吐出量制御演算部170Aは、ポジティブ流量制御演算部170aと、馬力制御演算部170bと、最小値選択部170cとからなっている。ポジティブ流量制御演算部170aでは、ポンプ吐出圧力と操作レバー群の操作量とポンプ傾転位置に基づきポジティブ流量制御による目標ポンプ傾転を演算し、馬力制御演算部170bでは、ポンプ吐出圧力とポンプ傾転位置と原動機回転数とに基づき馬力制御による目標ポンプ傾転を演算し、最小値選択部170cでは、演算部170a、170bの目標ポンプ傾転の小さい方を選択する。これらの演算及び処理は油圧ポンプ1、6のそれぞれについて行われ、最小値選択部170cで選択された目標ポンプ傾転角に応じた信号がレギュレータ30、31に出力される。

【0094】コントローラ170の合・分流切り換え制御演算部170Bの処理内容を図10のフローチャートで示す。

【0095】図10において、ステップ203A、208Aで、ポジティブ流量制御演算部170a及び馬力制御演算部170bの演算結果により油圧ポンプ1、6がサチュレーション状態であるかどうか判断されるほかは、図7に示す第4の実施形態におけるコントローラ170の合・分流切り換え制御演算部170Bの処理内容と同様であり、第4の実施形態と同様に合・分流切換弁14a、14bが切り換えられる。

【0096】以上のように構成した本実施形態においても第4の実施形態と同様な効果が得られる。なお、本実施形態においては、合流回路100Aを図3に示す第2の実施形態と同じにしたが、これに限るものでなく、図1に示すような合流回路100を採用してもよい。

【0097】また、本実施形態では油圧ポンプ1の吐出圧力と油圧ポンプ6の吐出圧力のどちらが高圧であるかどうかをそれらの吐出回路の圧力の比較により行ったが、油圧ポンプ1側の油圧アクチュエータ群2、3の最高負荷圧力と油圧ポンプ6側の油圧アクチュエータ群7、8の最高負荷圧力の比較によって行ってもよく、この場合も同様の効果が得られる。

【0098】更に、ポジティブ流量制御、馬力制限制御、合・分流切換弁の切り換え制御が全て油圧のみ又は電気のみに限るものでなく、油圧、電気を組み合わせたものでも可能である。

【0099】

【発明の効果】本発明によれば、2つの油圧ポンプの吐出流量を合流して複数の油圧アクチュエータに供給でき

る油圧駆動装置において、合・分流切換弁の切り換え制御を確実に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る油圧駆動装置の油圧制御回路を示す図である。

【図2】本発明における油圧ポンプの流量特性を示す図である。

【図3】本発明の第2の実施形態に係る油圧駆動装置の油圧制御回路を示す図である。

【図4】本発明の第3の実施形態に係る油圧駆動装置の油圧制御回路を示す図である。

【図5】本発明の第4の実施形態に係る油圧駆動装置の油圧制御回路を示す図である。

【図6】図5に示すコントローラ17の制御機能を示す機能ブロック図である。

【図7】図6に示す合・分流切り換え制御演算部17Bの処理内容を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第5の実施形態に係る油圧駆動装置の油圧制御回路を示す図である。

【図9】図8に示すコントローラ170の制御機能を示す機能ブロック図である。

【図10】図9に示す合・分流切り換え制御演算部170Bの処理内容を示すフローチャートである。

【図11】従来の油圧駆動装置における複数の油圧ポンプの合・分流システムを示す図である。

【符号の説明】

1, 6 油圧ポンプ
2, 3, 7, 8 油圧アクチュエータ
4, 5, 9, 10 方向切換弁
11, 12 吐出回路
13, 13a, 13b 合流ライン
14, 14a, 14b 合・分流切換弁
15a~15d 電磁切換弁
16 油圧パイロットポンプ
17 コントローラ
17A ポンプ吐出量制御演算部
17B 合・分流切り換え制御演算部
17a ネガティブ流量制御演算部
17b 馬力制御演算部
17c 最小値選択部
18, 23 パイロットライン
26a, 26b, 26c, 26d 操作レバー
27, 28 センシングライン

27a, 27b, 28a, 28b チェック弁

20, 24 圧力検出弁

29, 42 サーボ機構

30, 31 レギュレータ

32, 33 傾転角センサ

34, 35, 36, 37 圧力センサ

38 原動機

39 回転数センサ

43, 44, 45, 46 圧力制御弁

43a, 43b, 46a, 46b 圧力制御弁

50, 50a, 50b 絞り

51, 52 チェック弁

60, 60B 回路圧比較検出弁

61, 62 最大傾転検出弁

63 シャトル弁

64~69 パイロットライン

64a~69a パイロットライン

64b~69b パイロットライン

70, 71 サチュレーション検出弁

72, 73 バネ

78, 79 バネ

80, 81 可変絞り

82, 83 圧力制御弁

84, 85 絞り

86, 87 パイロットライン

88, 89 バイパスライン

98, 99 パイロットライン

100, 100A, 100C 合流回路

110, 111 バイパス弁

30 140a, 140b 合・分流切換弁

150a~150d 電気油圧変換装置

170 コントローラ

170A ポンプ吐出量制御演算部

170B 合・分流切り換え制御演算部

170a ポジティブ流量制御演算部

170b 馬力制御演算部

170c 最小値選択部

180, 181 タンク

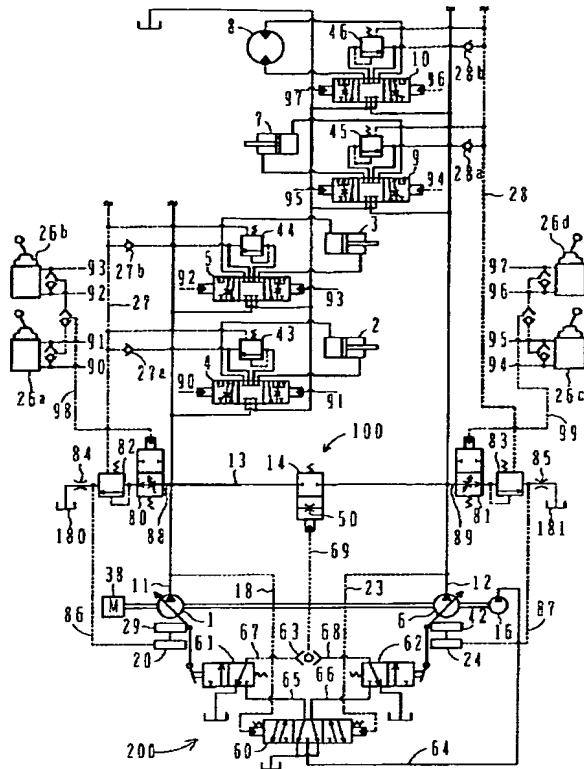
40 200, 200A, 200B, 200C 合・分流切り換え制御回路

301a, 301b, 302a, 302b 方向切換部

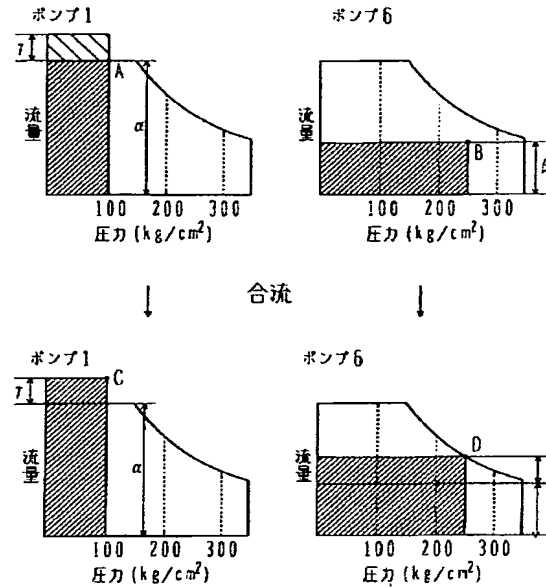
303a, 303b, 304a, 304b 可変絞り部

307a, 307b, 308a, 308b 速度設定器

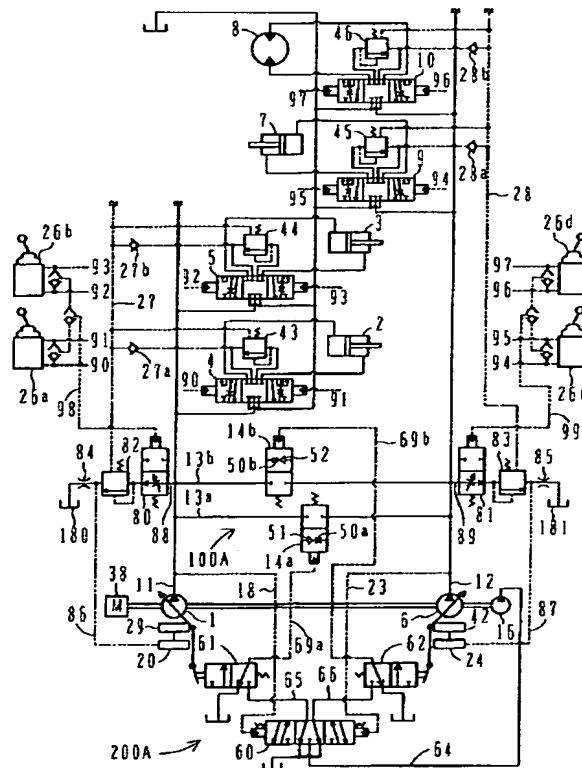
【図1】



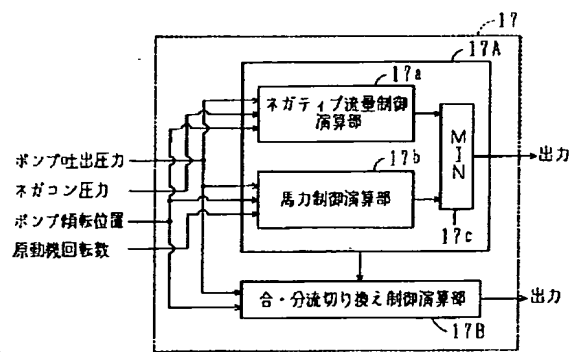
【図2】



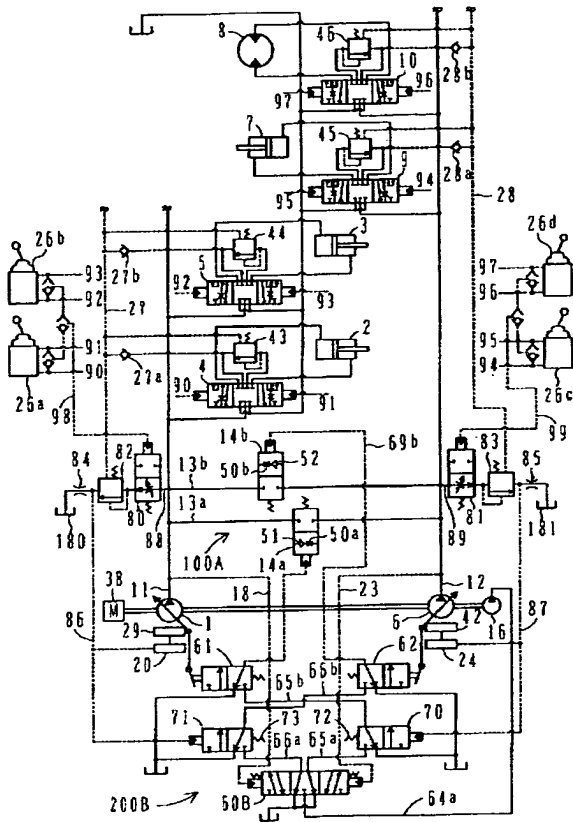
【図3】



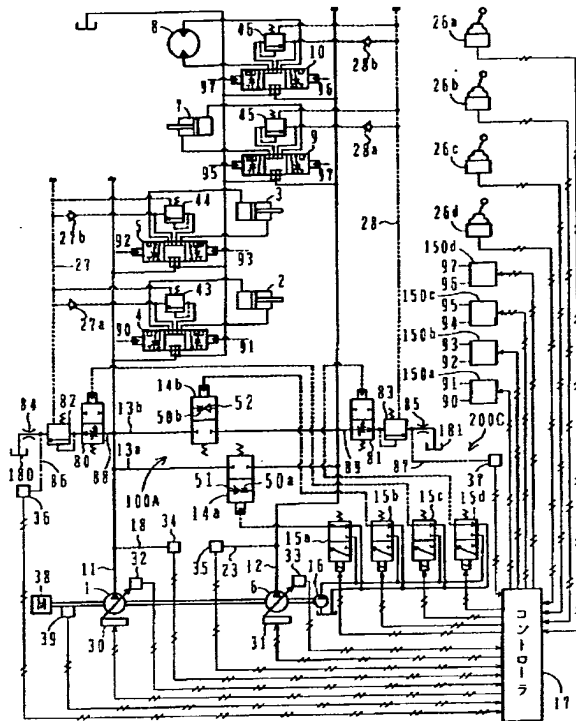
【図6】



【図4】

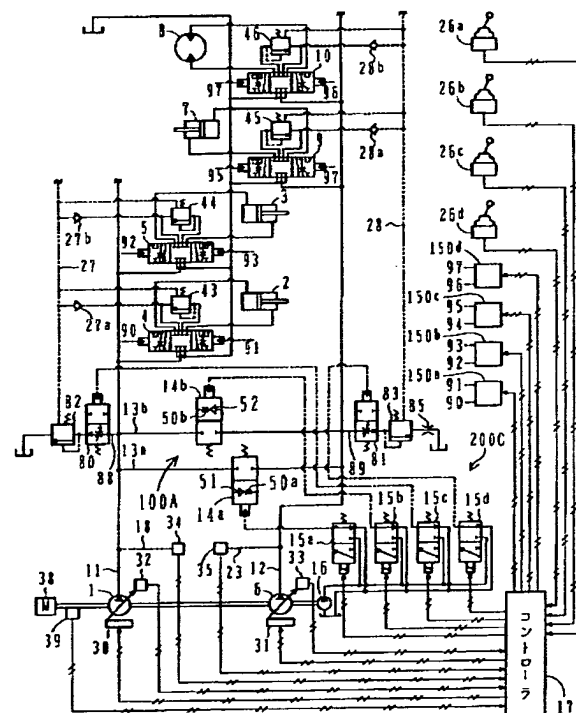
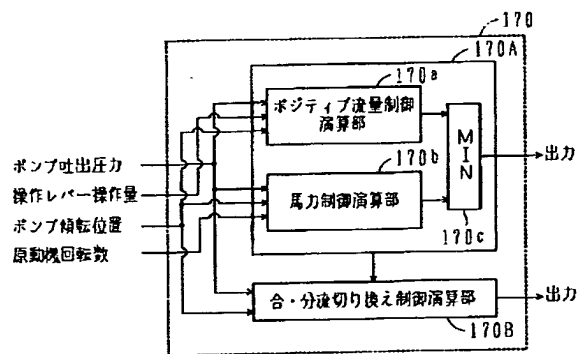


【図5】

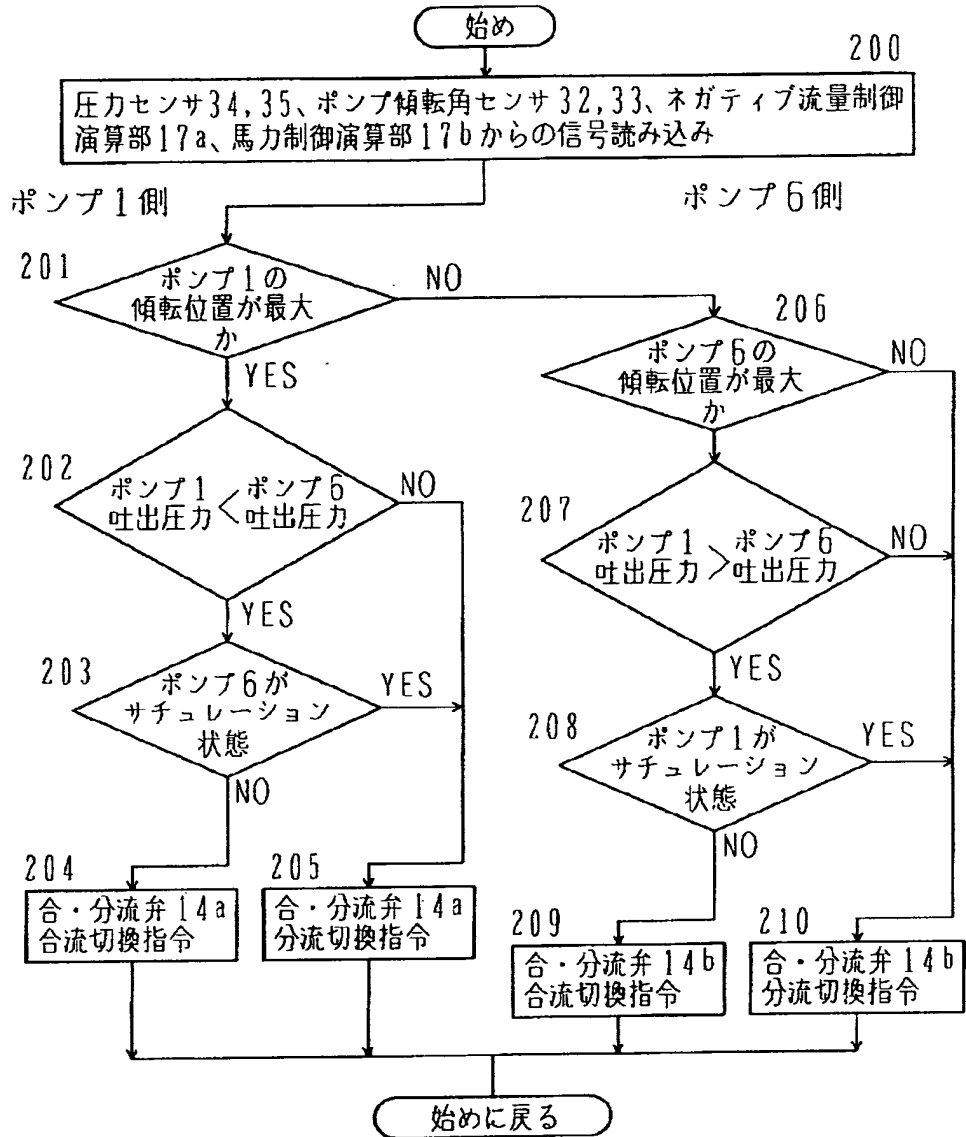


【図8】

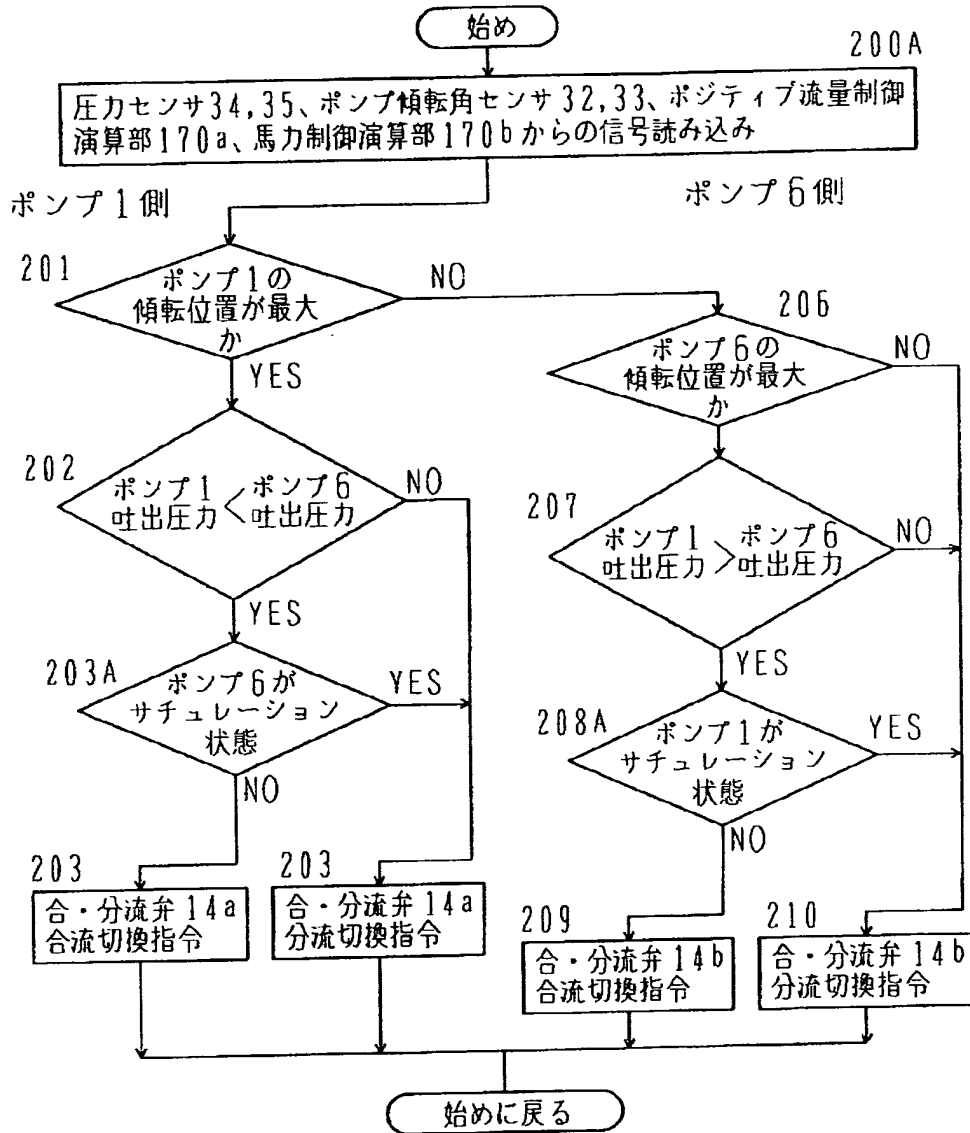
【図9】



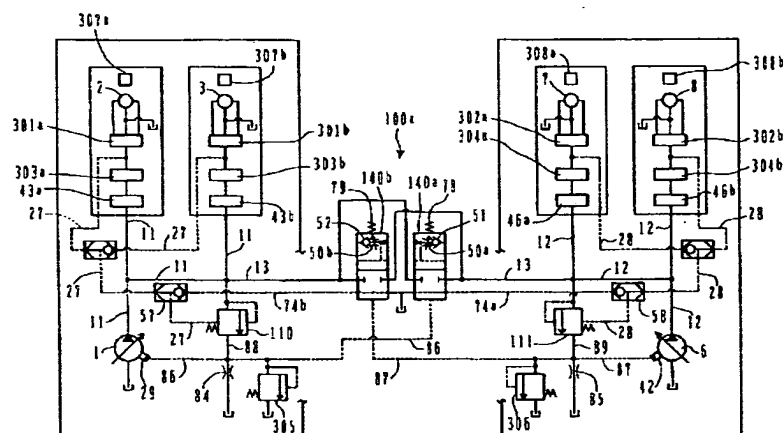
【図7】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 英世
 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株
 式会社土浦工場内